

# Guia docent

## 300208 - TA - Tecnologia Aeroespacial i Transport Aeri

Última modificació: 06/06/2024

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels  
**Unitat que imparteix:** 748 - FIS - Departament de Física.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AEROESPACIALS (Pla 2015). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

**Altres:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

### CAPACITATS PRÈVIES

---

És recomanable haver aprovat o cursar simultàniament Fonaments de Física, Càlcul i Informàtica 1

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

CE12. CE 12 AERO. Comprender los procesos de fabricación. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

CE17. CE 17 AERO. Conocimiento adecuado y aplicado a la ingeniería de: Los elementos fundamentales de los diversos tipos de aeronaves ; los elementos funcionales del sistema de navegación aérea y las instalaciones eléctricas y electrónicas asociadas; los fundamentos del diseño y construcción de aeropuertos y sus diversos elementos. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

CE18. CE 18 AERO. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos; los principios básicos del control y la automatización del vuelo; las principales características y propiedades físicas y mecánicas de los materiales. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

CE19. CE 19 AERO. Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

#### Genèriques:

CG10. GESTIÓ DE PROJECTES - Nivell 1: Conèixer eines de gestió de projectes portant a terme les diferents fases del projecte establertes pel professor.

CG9. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.

CG6. CG6 - Capacidad para participar en los programas de pruebas en vuelo para la toma de datos de las distancias de despegue, velocidades de ascenso, velocidades de pérdidas, maniobrabilidad y capacidades de aterrizaje.

CG1. CG1 - Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG2. CG2 - Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG8. CG8 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Aeronáutico.

#### Transversals:

CT6. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.

Ct3. COMUNICACIÓ EFICAC ORAL I ESCRITA - Nivell 1: Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.

CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 1: Analitzar sistèmicament i críticament la situació global, atenent la sostenibilitat de forma interdisciplinària així com el desenvolupament humà sostenible, i reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del mateix àmbit.

CT7. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

CT4. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

CT5. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.

#### Bàsiques:

CB2. CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB1. CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la

educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB3. CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio)

para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4. CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5. CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

## METODOLOGIES DOCENTS

---

- 1) Classes magistrals de teoria i problemes
- 2) Pràctiques en grup en laboratori informàtic
- 3) Projecte grupal
- 4) Aprenentatge autònom

El curs combina les següents metodologies docents:

- 1) Aprenentatge autònom, perquè els estudiants treballaran els material d'auto-aprenentatge a casa.
- 2) Aprenentatge cooperatiu, perquè els estudiants s'organitzaran en petits grups (2-4 persones) per realitzar algunes de les tasques del curs.
- 3) Aprenentatge basat en projectes, perquè els estudiants desenvoluparan un projecte en equip (3-4 persones), durant la segona meitat del curs.
- 4) Autoavaluació i avaluació entre companys d'alguns dels lliuraments.

Les hores d'aprenentatge dirigit consisteixen a fer classes teòriques en què el professorat exposa el contingut de la matèria. Paral·lelament i mitjançant exercicis i exemples pràctics intenta motivar i involucrar l'estudiantat perquè participi activament en el seu aprenentatge i per completar els coneixements explicats a les classes teòriques. A més a més es realitzaran pràctiques de laboratori en grups de 2-3 persones. Les pràctiques estan dissenyades per reforçar els conceptes teòrics i permeten desenvolupar habilitats bàsiques de tipus instrumental a un laboratori i a l'hora reforçar la competència genèrica de treball en equip.

En general, després de cada sessió es proposen tasques fora de l'aula, com per exemple lectures orientades i resolució de qüestions i problemes individuals o en grup, que s'han de treballar i que són la base de l'aprenentatge guiat i autònom.



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu general de l'assignatura és el d'introduir els conceptes fonamentals associats a tota una sèrie de camps de l'enginyeria aeroespacial que s'aprofundiran en assignatures posteriors i proporcionar unes nocions bàsiques d'altres temes relacionats que no tenen cabuda en el pla d'estudis.

En particular, s'abordaran els temes següents:

- 1) mecànica de vol, estabilitat i control, i actuacions de l'aeronau
- 2) sistemes propulsius
- 3) sistemes avió
- 4) navegació aèria
- 5) materials i estructures aeronàutics
- 6) helicòpters
- 7) sistemes espacials
- 8) reconeixement d'aeronaus

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	9,0	6.00
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores activitats dirigides	24,0	16.00
Hores grup gran	33,0	22.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Introducció a la tecnologia aeroespacial

**Descripció:**

Agents del sector aeroespacial i classificació de tipus d'aeronaus i vehicles aeroespacials

**Activitats vinculades:**

Activitat 1: Classes

**Dedicació:** 3h 25m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 1h 55m

### Principis de vol

**Descripció:**

Parts de l'aeronau, modelització del vol, equilibris de vol

**Activitats vinculades:**

Activitat 1: Classes

Activitat 2: Pràctiques

Activitat 3: Projecte

**Dedicació:** 17h 05m

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 9h 35m



### Estabilitat i control d'aeronaus

**Descripció:**

Equacions de la mecànica de vol, equilibris de vol, pilotatge, estabilitat i modes de l'avió.

**Activitats vinculades:**

Activitat 1: Classes

Activitat 2: Pràctiques

Activitat 3: Projecte

**Dedicació:** 10h 15m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 5h 45m

### Actuacions de l'avió

**Descripció:**

Restriccions i optimització de les fases de vol

**Activitats vinculades:**

Activitat 1: Classes

Activitat 3: Projecte

**Dedicació:** 13h 40m

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 7h 40m

### Reconeixement d'aeronaus

**Descripció:**

Reconeixement d'aeronaus

**Activitats vinculades:**

Activitat 1: Classes

**Dedicació:** 3h 25m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 1h 55m

### Materials i estructures aeronàutics

**Descripció:**

Materials i estructures aeronàutics

**Dedicació:** 3h 25m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 1h 55m



### Sistemes de propulsió

**Descripció:**

Sistemes de propulsió

**Dedicació:** 6h 50m

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 3h 50m

### Navegació aèria, altimetria i anemometria

**Descripció:**

Sistemes y instruments de navegació aèria

**Dedicació:** 13h 40m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 7h 40m

### Sistemes avió

**Descripció:**

Sistemes avió

**Dedicació:** 13h 40m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 7h 40m

### Helicòpters

**Descripció:**

Helicòpters

**Activitats vinculades:**

Activitat 1: Classes

**Dedicació:** 3h 25m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 1h 55m

### Sistemes espacials

**Descripció:**

Sistemes espacials

**Dedicació:** 3h 25m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 1h 55m



### Projecte

**Descripció:**

Projecte

**Dedicació:** 51h 10m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Activitats dirigides: 21h

Aprenentatge autònom: 28h 40m

### Buffer

**Descripció:**

Buffer

**Dedicació:** 6h 35m

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 3h 35m

## ACTIVITATS

### Classes

**Dedicació:** 75h

Aprenentatge autònom: 42h

Grup gran/Teoria: 33h

### Pràctiques

**Dedicació:** 20h 30m

Aprenentatge autònom: 11h 30m

Grup petit/Laboratori: 9h

### Projecte

**Dedicació:** 47h 45m

Aprenentatge autònom: 26h 45m

Activitats dirigides: 21h

### Buffer

**Dedicació:** 6h 45m

Activitats dirigides: 3h

Grup gran/Teoria: 3h 45m

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Criteris d'avaluació definits a la infoweb de l'assignatura.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Sáez Nieto, F.J. Sistemas y equipos para la navegación y circulación aérea. Madrid: Fundación General UPM, 1995.
- Isidoro Carmona, Aníbal. Aerodinámica y actuaciones del avión. 12a ed. Madrid: International Thomson Paraninfo, 2004. ISBN 8428328889.
- Moir, I.; Seabridge, A. G. Aircraft systems : mechanical, electrical, and avionics subsystems integration [en línia]. 3rd ed. Reston: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2008 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=470351>. ISBN 9780470059968.
- Anderson, John David. Introduction to flight [en línia]. 6th ed. Boston [etc.]: McGraw-Hill, 2008 [Consulta: 30/09/2024]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6456151>. ISBN 9780073529394.
- El-Sayed, Ahmed F. Aircraft propulsion and gas turbine engines [en línia]. Boca Raton: CRC Press, 2008 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a : <https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.1201/9781315156743/aircraft-propulsion-gas-turbine-engines-ahmed-el-sayed>. ISBN 9780849391965.
- Cuerno Rejado, Cristina. Aeronavegabilidad y certificación de aeronaves. Madrid: Paraninfo, 2008. ISBN 9788428331838.
- Anderson, John D; Bowden, Mary L. Introduction to flight [recurs electrònic] [en línia]. Ninth edition. ©2022 [Consulta: 22/11/2023]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6456151>. ISBN 9781264363407.

### Complementària:

- Lázaro Sánchez, E.; Sanjurjo Navarro, R. El sistema eléctrico de los aviones. Fundación Aena, 2001. ISBN 8495567067.
- Meseguer Ruiz, José; Sanz Andrés, Angel. Aerodinámica básica. 2a ed. Madrid: Garceta, 2011. ISBN 9788492812714.
- González Bernaldo de Quirós, Julio. Radar y ayudas a la navegación aérea. Madrid: Bellisco, 1999. ISBN 8495279010.
- Isidoro Carmona, Aníbal. Aerodinámica y actuaciones del avión. 12ª ed. Madrid: International Thomson Paraninfo, 2004. ISBN 8428328889.
- Saravanamuttoo, H. I. H.; Rogers, G. F. C.; Cohen, H. Gas turbine theory [en línia]. 5th ed. Harlow, England ; New York: Prentice Hall, 2001 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5175062>. ISBN 013015847X.
- Aircraft maintenance technology [en línia]. Wisconsin: Cygnus Business Media, 198?- [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: <https://www.proquest.com/publication/33204?OpenUrlRefId=info:xri/sid:primo&parentSessionId=uAFVQh8DeWMEJ0gigOnLq0LQwTHhTqnSGxaQhZqC8%3D&accountid=15300>. ISBN 1072-3145.
- Otis, Charles E.; Vosbury, Peter A. Aircraft gas turbine powerplants. Englewood: Jeppesen Sanderson, 2002. ISBN 0884873110.
- Hünecke, Klaus. Jet engines : fundamentals of theory, design, and operation. Osceola, WI, USA: Motorbooks International, 1997. ISBN 0760304599.
- Kayton, Myron; Fried, Walter R. Avionics navigation systems [en línia]. 2nd ed. New York [etc.]: John Wiley and Sons, 1997 [Consulta: 12/07/2022]. Disponible a : <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9780470172704>. ISBN 0471547956.
- Cook, Andrew. European air traffic management : principles, practice and research [en línia]. Aldershot: Ashgate, 2008 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a : <https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/edit/10.4324/9781315256030/european-air-traffic-management-andrew-cook>. ISBN 9780754672951.
- Esteban Oñate, Antonio. Sistemas de alarma y emergencia : "conocimientos del avión". Sevilla: [l'autor], 2002. ISBN 8460751600.
- Tooley, Michael H. Aircraft digital electronic and computer systems : principles, operation and maintenance [en línia]. Burlington: Elsevier Butterworth Heinemann, 2007 [Consulta: 30/09/2024]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1207531>. ISBN 9780750681384.
- White, Frank M. Mecánica de fluidos [en línia]. 6ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2008 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4144](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4144). ISBN 9788448166038.
- Anderson, John David. Fundamentals of aerodynamics [en línia]. 5th ed. New York: McGraw-Hill, cop. 2011 [Consulta: 10/10/2023]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5662650>. ISBN 9780073398105.